

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-185022

(P2002-185022A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 31/02		H 0 1 L 31/12	G 5 E 3 2 1
	31/12	H 0 5 K 9/00	Q 5 F 0 8 8
H 0 5 K 9/00		H 0 1 L 31/02	B 5 F 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-382002(P2000-382002)

(22) 出願日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院清崎町21番地

(72) 発明者 堀尾 友春

京都市右京区西院清崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100086380

弁理士 吉田 稔 (外2名)

Fターム(参考) 5E321 AA01 CC03 GG05

5F088 AA03 BB01 JA03 JA06 JA10

JA12 JA20 LA01

5F089 AA01 AB20 AC10 AC15 AC26

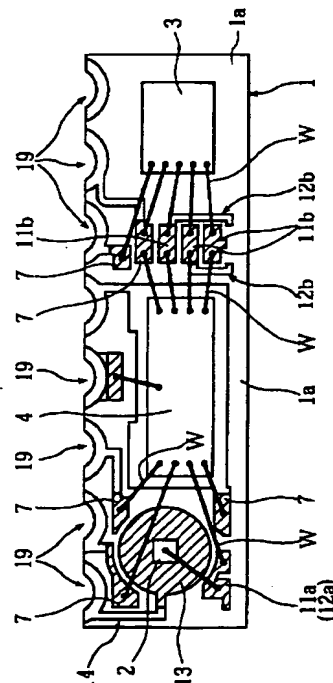
CA03 CA13 CA20 EA04

(54) 【発明の名称】 赤外線データ通信モジュールおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 回路がショートするのを防止することができ、発光素子から発せられる光を効率的に利用することができる赤外線データ通信モジュール、およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された1または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールであって、上記ジャンパーパッドの一部または全部は、上記基板の端縁に対して離間された状態で形成されていることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された1または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールであって、

上記ジャンパーパッドの一部または全部は、上記基板の端縁に対して離間された状態で形成されていることを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項2】 金属製のシールドケースによって周囲の一部がカバーされる、請求項1に記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項3】 上記シールドケースは、上記樹脂パッケージとの接触面に、上記樹脂パッケージ側に屈曲する切起こし部、および上記樹脂パッケージの表面に形成された凹部に嵌入可能な嵌入部の両方または一方を備えている、請求項2に記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項4】 導体被膜上に金メッキが施された導体パッドが表面に形成されている基板と、上記導体パッド上に実装された発光素子とを備えた赤外線データ通信モジュールであって、

上記導体パッドは、平面視略円形状であるとともにその面積が上記発光素子の底面積よりも大となるように形成されていることを特徴とする、赤外線データ通信モジュール。

【請求項5】 発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された1または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールを製造する方法であって、

上記基板となる基板エリアを含む材料基板の片面側全域に導体被膜を形成する工程と、

上記導体被膜をエッチングして、上記ジャンパーパッドを形成するためのメッキ用導体パターンを形成する工程と、

上記メッキ用導体パターンのうち、上記ジャンパーパッドに対応するジャンパーパッド領域上に電気メッキ法により金箔を付着させる工程と、

上記メッキ用導体パターンのうち、上記基板エリアの端部から上記基板エリア外まで連続している連絡部を除去する工程と、

上記部品群を実装する工程と、

上記材料基板上に上記樹脂パッケージを形成する工程と、

上記材料基板を上記基板エリアに沿って切断する工程と、を含むことを特徴とする、赤外線データ通信モジュールの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本願発明は、いわゆるIrDA (Infrared Data Association) 規格に準じた赤外線データ通信を行うために用いられる赤外線データ通信モジュールに関する。

**【0002】**

【従来の技術】IrDA準拠の赤外線データ通信モジュール（以下、単に「モジュール」という）は、ノートパソコンの分野においてその普及が著しく、最近においては、携帯電話や電子手帳などにも普及しつつある。この種のモジュールは、赤外線用の発光素子および受光素子や、これらの素子を制御するための制御回路素子などをワンパッケージ化して双方向にワイヤレス通信を可能としたものであり、通信速度や通信距離などがバージョンにより統一規格として定められている。このような赤外線データ通信機能の高性能化が推進されるなか、モジュール全体の形態は、ダウンサイジングによりますます小型化され、製造プロセスにおいては、厳しい寸法精度が要求されるとともにコスト低減が叫ばれている。

【0003】この種の従来の赤外線データ通信モジュールの一例を図15に示す。また、図15に示す赤外線データ通信モジュールの内部構成を図16に、図15のXV-II-XVII線に沿う断面図を図17示す。このモジュール100は、図15に示すように、発光素子2、受光素子3、および制御回路素子4を含む部品群Eが片面101aに実装された基板101と、基板101に一体的に形成された樹脂パッケージ5とによって外観が形成されている。

【0004】上記発光素子2としては、赤外線を発することができる赤外線発光ダイオードが用いられており、発光素子2は、発光層を内部に有する半導体ウエハを切断することにより平面視矩形形状に形成されている。また、発光素子2は、その底面に金により形成された全面電極を有しており、この全面電極を下にして基板101に実装される。一方、発光素子2における全面電極と対向している上面には、金により形成された部分電極が備えられている。この発光素子2は、発光層から発せられる光のうち、主として、発光素子2の上面から上方に放射される光がデータ通信用の信号として使用されるように構成されている。上記受光素子3は、この従来例では、赤外線を感知することができるPINフォトダイオードからなり、上面に複数の電極が形成されている。また、上記制御回路素子4は、発光素子2および受光素子3による赤外線の送受信動作を制御するためのものであり、たとえばLSIチップからなる。この制御回路素子4の上面には、複数の電極が形成されている。

【0005】上記基板101は、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁体により、図16に示すように、全体として平

面視略長矩形状に形成されている。基板101の一方の長辺側には、円筒内面状に形成された端子部19が複数形成されている。この基板101の片面101aには、各端子部19と導通する所定の配線パターンPなどが導体被膜をエッチングすることにより形成されている。

【0006】上記部品群Eは、基板101の片面101aにおける所定箇所に実装された後、特に、受光素子3および制御回路素子4は、図16に示すように、配線パターンPの一部に形成したボンディングパッド7に対して、ファーストボンディングとセカンドボンディングとからなるワイヤボンディングにより金線ワイヤWを介して接続される。より詳細には、ファーストボンディングは、キャピラリと呼ばれる治具内に挿通された金線ワイヤの先端部を、キャピラリの先端部から突出させておき、水素炎などによって加熱溶融させることによって金ボールを形成し、キャピラリを移動させて受光素子3（制御回路素子4）の電極上に上記金ボールを押しつけて固着することにより行なわれる。セカンドボンディングは、上記金ボール、すなわち金線ワイヤの先端部を固着した状態で金線ワイヤをキャピラリから引き出しつつ上記ボンディングパッド7まで移動させ、キャピラリの先端部によってボンディングパッド7の上面に金線ワイヤを押しつけながら超音波振動を供給することにより行なわれる。そして、上記金線ワイヤが上記ボンディングパッド7に圧着された場合には、キャピラリをスライド移動させて金線ワイヤを押し切って、ワイヤボンディング工程が終了する。ここで、上記ボンディングパッド7は、上記金線ワイヤWとの間の導通状態が良好となるように、上記配線パターンP（導体被膜）の一部に金メッキを施すことにより形成されている。このようにして、受光素子2および制御回路素子4はそれぞれ、対応する端子部19と接続される。

【0007】一方、発光素子2と制御回路素子4との間（および、受光素子3と制御回路素子4との間）の接続は、ワイヤボンディングにより行なわれるが、各素子間を直接接続する場合では、発光素子2（受光素子3）または制御回路素子4のいずれか一方は、セカンドボンディングの際にキャピラリによって押しつけられるので、破損する可能性がある。また、発光素子2（受光素子3）または制御回路素子4の電極が非常に小さいものであるため、セカンドボンディングの際にこれらの電極に対して金線ワイヤを充分な接触面積で圧着することができず赤外線データ通信モジュール100のデータ通信特性を悪化させることがある。そこで、上記した素子の破損やデータ通信特性の悪化を防止するために、発光素子2と制御回路素子4との間および、受光素子3と制御回路素子4との間を直接接続するのではなく、図16に示すように、基板101の片面101aに比較的面积が大きなジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bを形成して、これらのジャンパーパッド11a、1

1bを介して接続している。すなわち、発光素子2をジャンパーパッド11aに、受光素子3をジャンパーパッド11bに、そして制御回路素子4をジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bにワイヤボンディングにより接続する。

【0008】上記ジャンパーパッド11a、11bは、上記ボンディングパッドと同様に金線ワイヤと間の導通状態が良好となるように、導体被膜上に金メッキを施すことにより形成される。より詳細には、ジャンパーパッド11a（ジャンパーパッド11b）は、基板101の片面101a上に導体被膜からなるメッキ用導体パターン112a（メッキ用導体パターン112b）を形成しておき、このメッキ用導体パターン112a（メッキ用導体パターン112b）に通電してメッキ用導体パターン112a（メッキ用導体パターン112b）のうちのジャンパーパッド11a（ジャンパーパッド11b）を形成すべき領域の表面に金箔を電気メッキにより付着させることによって得られる。これらのメッキ用導体パターン112a、112bは、上記配線パターンPを形成する際に同時に形成される。

【0009】また、発光素子2と端子部19との間の接続は、図16に示すように、端子部19と導通するように形成された導体パッド113上に発光素子2をチップボンディングすることにより行なわれている。この導体パッド113は、発光素子の底面の全面電極との間の導通状態が良好となるように、導体被膜上に金メッキを施すことにより形成されている。より詳細には、導体パッド113は、基板101の片面101a上に導体被膜からなるLED用導体パターン114を形成しておき、このLED用導体パターン114に通電してLED用導体パターン114の表面の一部に金箔を電気メッキにより付着させることによって得られる。このLED用導体パターン114は、上記メッキ用導体パターン112と同様に、上記配線パターンPを形成する際に同時に形成される。上記導体パッド113は、発光素子2をチップボンディングするのに必要最小限の大きさに形成されている。より詳細には、導体パッド113は、発光素子2の底面積より若干大きな平面視矩形状に形成されている。

【0010】上記樹脂パッケージ5は、図15および図17に示すように、上記部品群Eを封止するとともに上記基板101の片面101aの全域を覆うように形成されている。この樹脂パッケージ5は、可視光に対しては透光性を有しない反面、赤外線に対しては透光性を有する材料から形成されている。この樹脂パッケージ5には、発光素子2に対向する面に発光用レンズ部51が一体的に形成されており、発光素子2の上面から放射された光を集光しつつ出射するように構成されている。また、この樹脂パッケージ5には、受光素子3に対向する面に受光用レンズ部51が一体的に形成されている。

【0011】このように形成されたモジュール100

は、外来の電磁ノイズや赤外線が上記制御回路素子4に対して悪影響を及ぼすのを防止するために、図15に示すように、金属製のシールドケース9によって周面の一部（上記発光用レンズ部51、受光用レンズ部52、および上記端子部19が露出するように）がカバーされることがある。このシールドケース9は、樹脂パッケージ5との接触面に、樹脂パッケージ5側に屈曲する切起こし部91、あるいは樹脂パッケージ5の表面に形成された凹部92に嵌入可能な嵌入部93を備えている。このようなシールドケース9は、切起こし部91あるいは嵌入部93によってモジュール100からの脱落が防止されるので、接着剤を用いなくてもモジュール100に固定されうる。

【0012】ところで、このようなモジュール100を製造する際には、製造効率を向上させるために、図18に示すように、基板101を複数行複数列に配置することができる材料基板110に上記部品群Eを実装し、この上から樹脂パッケージ5を形成した後、各基板101ごとに分割することによって多数のモジュール100を得るようにしている。このとき、樹脂パッケージ5を形成する際には、樹脂パッケージ5の所定の形状よりも平面視大となるように材料基板110上に樹脂をモールドすることにより中間封止体5aを形成おき、各基板101ごとに分割するときには中間封止体5aの余分な部分を切断することによって、樹脂パッケージ5と基板101とが一体的となるようにされる。

【0013】しかしながら、この従来のモジュール100には、上記した構成に起因して以下のような問題点があった。すなわち、材料基板110を用いてモジュール100を製造する場合では、上記ジャンパーパッド11a、11bを形成する際に、材料基板110の複数の基板101に対して一括して電気メッキを行うために、各基板101のメッキ用導体パターン112a、112b同士が互いに導通していなければならない。すなわち、各基板101のメッキ用導体パターン112a、112bは、それぞれ、図16に示すように、基板101の端部から基板101の外部まで連続する連絡部112a'、112b'を有することとなる。連絡部112a'、112b'は、材料基板110を各基板ごとに分割する際に切断されるので、たとえば連絡部112b'の場合では、図17に示すように、その端面112b''がモジュール100の側面で露出してしまう。同様に、連絡部112a'の端面もモジュール100の側面で露出してしまう。したがって、モジュール100に上記シールドケース9を取り付けた際に、連絡部112a'、112b'の端面とシールドケース9とが接触してしまうことがある。その結果、ジャンパーパッド11a、11bがシールドケース9を介して互いに導通してしまう、モジュール100の回路がショートするという問題が生じていた。

【0014】また、上記発光素子2は、構造上では内部の発光層から放射状に光を発しているにもかかわらず、この従来のモジュール100では、発光素子2の上面から放射される光を主として使用しているため、発光素子2の側面から放射される光がムダとなってしまう、発光素子2から発せられる光を効率的に利用することができなかった。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、回路がショートするのを防止することができ、発光素子から発せられる光を効率的に利用することができる赤外線データ通信モジュール、およびその製造方法を提供することをその課題とする。

【0016】

【発明の開示】上記課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0017】すなわち、本願発明の第1の側面により提供される赤外線データ通信モジュールは、発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された1または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールであって、上記ジャンパーパッドの一部または全部は、上記基板の端縁に対して離間された状態で形成されていることを特徴としている。

【0018】なお、本願発明の第1の側面に係る赤外線データ通信モジュールでは、外来の電磁ノイズや赤外線が上記制御回路素子に対して悪影響を及ぼすのを防止するために、金属製のシールドケースによって周面の一部がカバーされるのが好ましい。

【0019】他の好ましい実施の形態においては、上記シールドケースは、上記樹脂パッケージとの接触面に、上記樹脂パッケージ側に屈曲する切起こし部、および上記樹脂パッケージの表面に形成された凹部に嵌入可能な嵌入部の両方または一方を備えている。

【0020】本願発明の第1の側面においては、上記ジャンパーパッドの一部または全部が、上記基板の端縁に対して離間された状態で形成されているので、その端面が赤外線データ通信モジュールの側面で露出することがない。したがって、赤外線データ通信モジュールに上記シールドケースを取り付けた際に、従来のように、ジャンパーパッド同士がシールドケースを介して互いに導通してしまうのを防止することができる。その結果、回路がショートするのを防止することができる。

【0021】本願発明の第2の側面により提供される赤外線データ通信モジュールは、導体被膜上に金メッキが

施された導体パッドが表面に形成されている基板と、上記導体パッド上に実装された発光素子とを備えた赤外線データ通信モジュールであって、上記導体パッドは、平面視略円形状であるとともにその面積が上記発光素子の底面積よりも大となるように形成されていることを特徴としている。

【0022】本願発明の第2の側面においては、上記導体パッドは、発光素子の底面積よりも大となるように形成されているので、発光素子の側面から放射される光の一部を発光素子の上方に向けて反射することができる。したがって、発光素子の上面から放射される光だけでなく側面から放射される光を利用することができる。すなわち、発光素子から発せられる光を効率的に利用することができる。さらに、上記導体パッドは、平面視略円形状に形成されているので、この導体パッドで反射された発光素子からの光は、このモジュールから断面円形状に外部に射出される。したがって、このモジュールから射出される光は、その光軸に対する回転方向の指向性がよい。

【0023】本願発明の第3の側面により提供される赤外線データ通信モジュールの製造方法は、発光素子、受光素子、および制御回路素子を含む部品群が片面に搭載された基板と、上記部品群を封止するとともに上記基板の片面全域を覆うように形成された樹脂パッケージとを備えており、上記基板の片面上には、導体被膜上に金メッキが施された1または複数のジャンパーパッドが形成されている赤外線データ通信モジュールを製造する方法であって、上記基板となる基板エリアを含む材料基板の片面側全域に導体被膜を形成する工程と、上記導体被膜をエッチングして、上記ジャンパーパッドを形成するためのメッキ用導体パターンを形成する工程と、上記メッキ用導体パターンのうち、上記ジャンパーパッドに対応するジャンパーパッド領域上に電気メッキ法により金箔を付着させる工程と、上記メッキ用導体パターンのうち、上記基板エリアの端部から上記基板エリア外まで連続している連絡部を除去する工程と、上記部品群を実装する工程と、上記材料基板上に上記樹脂パッケージを形成する工程と、上記材料基板を上記基板エリアに沿って切断する工程と、を含むことを特徴としている。

【0024】この製造方法は、上記した本願発明の第1の側面に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法である。したがって、本願発明の第1の側面に係る赤外線データ通信モジュールについて上述したのと同様の利点を楽しむことができる。

【0025】本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【0027】図1は、本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの一例を示す概略斜視図、図2は、図1のII-II線に沿う断面図、図3は、図1に示す赤外線データ通信モジュールの内部構成を示す平面図である。図4ないし図12は、本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図、図13は、本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略斜視図である。また、図14は、図13のXIV-XIV線に沿う断面図である。なお、これらの図において、従来例を示す図15ないし図18に表された部材、部分等と同等のものにはそれぞれ同一の符号を付してある。

【0028】図1に表れているように、この赤外線データ通信モジュール（以下、単に「モジュール」という）Aは、発光素子2、受光素子3、および制御回路素子4を含む部品群Eが片面1aに実装された基板1と、基板1に一体的に形成された樹脂パッケージ5とによって、外観が形成されている。

【0029】上記発光素子2は、たとえば、赤外線を発することができる赤外線発光ダイオードからなる。このような発光素子2は、発光層を内部に有する半導体ウエハを切断することにより平面視矩形形状に形成される。また、この発光素子2は、その底面に金により形成された全面電極を有しており、この全面電極を下にして基板1に実装される。一方、発光素子2における全面電極と対向している上面には、金により形成された部分電極が形成されており、発光素子2は、発光層から発せられた光をその上面および各側面から放射することができるように構成されている。

【0030】上記受光素子3は、たとえば、赤外線を感知することができるPINフォトダイオードからなり、上面に複数の電極が形成されている。また、上記制御回路素子4は、発光素子2および受光素子3による赤外線の送受信動作を制御するためのものであり、たとえばLSIチップからなる。具体的には、制御回路素子4は、変復調回路や波形整形回路などが造り込まれたものである。この制御回路素子4の上面には、複数の電極が形成されている。

【0031】上記基板1は、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁体により、図3に示すように、全体として平面視略長矩形形状に形成されている。基板1の一方の長辺側には、円筒内面状に形成された端子部19が複数形成されている。この基板1の片面1aには、導体被膜上に金メッキを施すことによって、ボンディングパッド7と、ジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bと、導体パッド13とが形成されている。

【0032】上記ボンディングパッド7は、基板1の片面1a上に実装された受光素子3および制御回路素子4の電極をワイヤボンディングにより接続するためのものである。ボンディングパッド7は、上記端子部19と導

通するように形成された後述する配線パターンPの一部に形成される。

【0033】上記ジャンパーパッド11aは、発光素子2と制御回路素子4とを導通させ、上記ジャンパーパッド11aは、受光素子3と制御回路素子4とを導通させるためのものである。発光素子2はジャンパーパッド11aに、受光素子3はジャンパーパッド11bに、そして制御回路素子4は、ジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bに、それぞれ、ワイヤボンディングされる。ジャンパーパッド11a、11bは、それぞれ、後述するメッキ用導体パターン12a、12bに形成される。なお、好ましくは、上記ジャンパーパッド11a、11bは、発光素子2、受光素子3および制御回路素子4の電極に比して面積が大となるようにされる。

【0034】上記導体パッド13は、発光素子2を基板1の片面1a上にチップボンディングするためのものである。導体パッド13は、上記端子部19と導通するように形成された後述するLED用導体パターン14の一部に形成される。この導体パッド13は、平面視略円形状であるとともにその面積が発光素子2の底面積よりも大となるように形成されている。この導体パッド13の面積は、発光素子2の側面から放射された光の一部を、後述する発光用レンズ部51に向かって反射することができるような大きさに規定されている。

【0035】上記樹脂パッケージ5は、図1および図2に示すように、上記部品群Eを封止するとともに上記基板1の片面1aの全域を覆うように形成されている。この樹脂パッケージ5は、可視光に対しては透光性を有しない反面、赤外線に対しては透光性を有する材料からトランスファーモールド法などの手法により形成されている。この樹脂パッケージ5には、発光素子2に対向する面に発光用レンズ部51が一体的に形成されており、発光素子2の上面から放射された光を集光しつつ出射するように構成されている。また、樹脂パッケージ5の受光素子3に対向する面には、受光用レンズ部52が一体的に形成されており、このモジュールAに送信されてきた光を集光して受光素子3に入射するように構成されている。これらのレンズ部51、52は、発光用レンズ部51の光軸および受光用レンズ部52の光軸が、それぞれ、発光素子2の光軸および受光素子3の光軸を通るように配置されている。また、樹脂パッケージ5の上面における発光用レンズ部51と受光用レンズ部52との間には、平面視円形状の凹部92が形成されており、後述するシールドケース19を固定することができる。

【0036】このようなモジュールAは、図1に示すように、外来の電磁ノイズや赤外線が上記制御回路素子4に対して悪影響を及ぼすのを防止するために、金属製のシールドケース9によって周面の一部がカバーされる。このシールドケース9は、モジュールAの上面における発光用レンズ部51と受光用レンズ部52との間の領域

をカバーする第1折曲部90aと、モジュールAの長手方向両端面をカバーする一対の第2折曲部90bと、上記端子部19が露出するようにモジュールAの底面をカバーする第3折曲部90cとが平面90から延出するように形成されている。すなわち、シールドケース9は、上記発光用レンズ部51、受光用レンズ部52、および上記端子部19が露出するようにモジュールAの周面をカバーする。

【0037】また、上記第1折曲部90aには、樹脂パッケージ5の上記凹部92に嵌入可能な嵌入部93が形成されており、上記各第2折曲部90bには、樹脂パッケージ5側に屈曲する切起こし部91が形成されている。このようなシールドケース9をモジュールAに装着する際には、図1の矢印G方向に嵌め込めば、2つの切起こし部91がモジュールAの長手方向両端部を、弾性力をもって押圧するとともに、上記嵌入部93が樹脂パッケージ5の凹部92と嵌合する。これにより、シールドケース9は、接着剤を用いなくてもモジュールAからの脱落が防止される。

【0038】上記構成を有するモジュールAは、上記基板1となる基板エリアBaを複数行複数列に配置することができる材料基板10（図4参照）を用いて、以下のような手順により製造される。

【0039】まず、図5に示すように、上記材料基板10の片面10aの全域に導体被膜を形成する。この導体被膜（図5の斜線部分）は、銅箔を材料基板10の表面にメッキするなどして形成される。

【0040】次いで、図6に示すように、導体被膜をエッチングして、材料基板10の片面10aに所定のパターンと、各基板エリアBa間を縦方向に延びるように形成された縦コモンパターン15aおよび各基板エリアBa間を横方向に延びるように形成された横コモンパターン15bとを形成する（図6の斜線部分）。ここで、所定のパターンとは、上記各基板エリアBaに対して形成されるパターンであって、上記受光素子3および制御回路素子4と上記端子部19とを導通させるための配線パターンPと、上記ジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bをそれぞれ形成するためのメッキ用導体パターン12aおよびメッキ用導体パターン12bと、上記発光素子2と上記端子部19とを導通させるためのLED用導体パターン14と、が含まれている。

【0041】配線パターンPの一方端は、その表面に金メッキが施されて上記ボンディングパッド7となるボンディングパッド領域71とされている。一方、配線パターンPの他方端は、上記端子部19となる後述するスルーホール19aの開口面積よりも広くなるように形成された端子領域191とされている。端子領域191は、上記基板エリアBaの一方の長辺側において、基板エリアBaの境界線を跨ぐように形成されており、上記横コモンパターン15bに連続するように形成されている。

【0042】上記メッキ用導体パターン12aの一方端は、その表面に金メッキが施されてジャンパーパッド11aとなるジャンパーパッド領域121aとされている。一方、メッキ用導体パターン12aの他方端は、上記基板エリアBaの一方の短辺側において上記縦共通パターン15aに連続する連絡部122aとされている。このように、連絡部122aは、基板エリアBaの端部から基板エリアBaの外まで連続している。

【0043】上記メッキ用導体パターン12bの一方端は、その表面に金メッキが施されてジャンパーパッド11bとなるジャンパーパッド領域121bとされている。一方、メッキ用導体パターン12bの他方端は、上記基板エリアBaの他方の長辺側において上記横共通パターン15bに連続する連絡部122bとされている。このように、連絡部122bは、基板エリアBaの端部から基板エリアBaの外まで連続している。

【0044】上記LED用導体パターン14の一方端は、その表面に金メッキが施されて上記導体パッド13となる導体パッド領域141とされている。導体パッド領域141は、平面視略円形状となるようにかつその面積が発光素子2の底面積よりも大となるように形成されている。一方、LED用導体パターン14の他方端は、上記端子部19となる後述するスルーホール19aの開孔面積よりも広くなるように形成された端子領域192とされている。端子領域192は、上記基板エリアBaの一方の長辺側において、基板エリアBaの境界線を跨ぐように形成されており、上記横共通パターン15bに連続するように形成されている。

【0045】上記縦共通パターン15aおよび上記横共通パターン15bは、上記所定のパターンを互いに導通させるためのものであり、横共通パターン15bは、その両端部で縦共通パターン15aに接続されるように形成されている。

【0046】上記所定のパターンは、公知のフォトリソグラフィ法を採用することにより、材料基板10の全ての基板エリアBaに対して同時に形成される。また、この方法によれば、上記所定のパターンと上記縦共通パターン15aおよび横共通パターン15bとを同時に形成することができる。より詳細には、まず、導体被膜が形成された材料基板10の表面に対してフォトリソグリス材料を塗布する。次に、上記所定のパターンと上記縦共通パターン15aおよび横共通パターン15bとに対応した窓孔を有するマスクを用いて上記フォトリソグリス材料を露光する。次に、この材料基板10を現像液に浸漬するなどしてフォトリソグリス材料の不要部分を溶融する。これにより、導体被膜のうち、上記所定のパターン、上記縦共通パターン15aおよび横共通パターン15bとなるべき部位のみがフォトリソグリス材料で覆われた状態となる。次に、この材料基板10を、導体被膜を溶融可能な溶液に浸漬するなどして導体被膜の

露出部分を除去する。そして、フォトリソグリス材料を剥離する。

【0047】次いで、図7に示すように、上記各基板エリアBaの所定位置にスルーホール19aを形成し、上記端子領域191（または端子領域192）と導通するように、スルーホール19aの内周面を導体被膜で覆う。スルーホール19aは、基板エリアBaの境界線において材料基板10を貫通するように形成される。スルーホール19aは、後に切断されることによりその一部が上記端子部19となる。

【0048】次いで、図9に示すように、上記所定のパターン（上記配線パターンP、メッキ用導体パターン12a、12bおよびLED用導体パターン14）のうち、所定の領域（上記ボンディングパッド領域71、ジャンパーパッド領域121a、121bおよび導体パッド領域141）上に、電気メッキ法により金箔を付着させる（図9の黒色部分）。

【0049】より詳細には、まず、図8に示すように、上記所定の領域が開孔されるように、材料基板10の表面にレジスト（図8の斜線部分）を形成する。なお、このとき、上記縦共通パターン15aまたは横共通パターン15bの一部分も開口しておき、この部分が電気メッキ用の接点となるようにする。このようなレジストは、公知のフォトリソグラフィ法により形成される。すなわち、上記所定のパターンが導体被膜で形成された材料基板10の表面全域にフォトリソグリス材料を塗布し、上記所定の領域と対応する窓孔を有するマスクを用いて露光し、この材料基板10を現像液に浸漬するなどしてフォトリソグリス材料の不要部分を溶融する。次に、上記レジストを形成した材料基板10を陰極、金を陽極として、これらに対して電解液中で直流を流す。このとき、上記所定の領域が電解液に対して露出しており、かつ上記所定のパターンが上記縦共通パターン15aおよび横共通パターン15bを介して互いに導通しているので、これにより、図9に示すように、上記所定の領域の略全域に一括して金箔が付着する。すなわち、上記ボンディングパッド7、ジャンパーパッド11a、11bおよび導体パッド13が一括して形成される。このとき、導体パッド13は、平面視略円形状であるとともにその面積が発光素子2の底面積よりも大となるように形成される。その後、上記フォトリソグリス材料を剥離する。

【0050】次いで、図10に示すように、上記メッキ用導体パターン12a、12bのうち、上記連絡部122a、122b（図9参照）を除去する。この工程は、公知のフォトリソグラフィ法を採用して行なわれる。より詳細には、まず、上記ボンディングパッド7、ジャンパーパッド11a、11bおよび導体パッド13が形成された材料基板10の表面全域に対してフォトリソグリス材料を塗布し、上記連絡部122a、122bと対応

した部分(図10の斜線部分)に窓孔を有するマスクを用いて露光し、この材料基板10を現像液に浸漬するなどしてフォトリソ材料のうちの上記連絡部122a、122bと対応した部分を溶解する。次に、この材料基板10を、導体被膜を溶解可能な溶液に浸漬して上記連絡部122a、122bを溶解し、フォトリソ材料を剥離する。このようにして、ジャンパーパッド11a、11bは、基板エリアBaの境界線に対して離間された状態で形成される。

【0051】次いで、図示していないが、上記ボンディングパッド7、ジャンパーパッド11a、11b、導体パッド13、およびスルーホール19aの内周面が開口されるように、材料基板10の片面10aに保護層を形成する。この工程は、たとえば、グリーンレジストと呼ばれる感光性材料を材料基板10の片面10aの全域に塗布し、上記ボンディングパッド7、ジャンパーパッド11a、11b、導体パッド13、およびスルーホール19aと対応する窓孔を有するマスクを用いて露光し、この材料基板10を現像液に浸漬するなどして上記感光性材料の不要部分を溶解することによって行なわれる。

【0052】次いで、図11に示すように、上記部品群Eを実装する。この工程では、まず、発光素子2を上記導体パッド13上にチップボンディングする。より詳細には、発光素子2と導体パッド13とを、たとえば、熱圧着したり、導電性接着剤を用いて固着する。このとき、導体パッド13は、発光素子2の底面よりも面積が大きいので、発光素子2の位置決めが容易である。また、この発光素子2のチップボンディング処理に前後して、受光素子3および制御回路素子4を所望の箇所に接着する。次に、図12に示すように、発光素子2をジャンパーパッド11aに、受光素子3をジャンパーパッド11bに、そして制御回路素子4を、ジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bに、それぞれワイヤボンディングにより金線ワイヤWを介して接続する。より詳細には、発光素子2、受光素子3および制御回路素子4の電極に対してそれぞれファーストボンディングし、ジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bに対してそれぞれセカンドボンディングする。このとき、受光素子3および制御回路素子4を上記ワイヤボンディングパッド7にワイヤボンディングする。

【0053】このように、各電子素子2、3、4は、材料基板10上に形成されたジャンパーパッド11a、11bにセカンドボンディングされるので、ワイヤボンディングの際にキャピラリによって破壊されるのを防止することができる。また、ジャンパーパッド11a、11bは、上述したように、導体被膜上に金メッキを施すことにより形成されているので、金線ワイヤWとの導通性がよく、これにより、各電子素子2、3、4間を良好に導通させることができる。さらに、ジャンパーパッド11a、11bを各電子素子2、3、4の電極よりも面積

が大となるように形成した場合には、ジャンパーパッド11a、11bに金線ワイヤWを充分な接触面積で圧着することができ、これにより、モジュールAのデータ通信特性の悪化を防止することができる。

【0054】次いで、材料基板10上に樹脂パッケージ5を形成する。この工程では、エポキシ樹脂などの透光性樹脂を材料として、平面視で上記各基板エリアBaよりも大となるように、実装された部品群Eを所定の金型を用いてトランスファーモールド成形によってモールドする。ここでは、図13に示すように、隣り合う2つの基板エリアBaに一括してモールド成形した中間封止体5aを形成する。このとき、上記所定の金型には略半球形状のキャビティが設けられており、これにより、発光素子2および受光素子3に対向する中間封止体5aの上面に、略半球形状の発光用レンズ部51および受光用レンズ部52が一体的に形成される。

【0055】そして、上記材料基板10を各基板エリアBaに沿って切断する。まず、基板1の長手方向に沿って、具体的には、図14に示す一点鎖線Lに沿って材料基板10を切断する。材料基板10の切断には、たとえば厚み0.35mm程度の円形のブレード80を用い、図14に示すように、中間封止体5aおよび材料基板10が切断される。このとき、スルーホール19aは、その軸心方向に沿って切断され、基板1の端子部19が形成される。その後、基板1の短辺に沿って切断することにより、複数のモジュールAを得ることができる。

【0056】上記のようにして製造されたモジュールAでは、上記ジャンパーパッド11a、11bが、基板1の端縁に対して離間された状態で形成されることとなる。これにより、ジャンパーパッド11a、11bの端部が上記モジュールAの側面、より詳細には、基板1と樹脂パッケージ5の境界面で露出するのを防止することができる。したがって、上記モジュールAに上記シールドケース9を取り付けた際に、従来のように、ジャンパーパッド11aおよびジャンパーパッド11bとシールドケース9の平面90および第2折曲部90bとがそれぞれ接触して、ジャンパーパッド11a、11b同士が互いにシールドケース9を介して導通してしまうのを防止することができる。その結果、回路がショートしてしまうのを防止することができる。また、シールドケース9を装着する前においても、モジュールAの内部の制御回路素子4が外部の物体(たとえば作業者の手など)と導通して、たとえば静電破壊などしてしまうのを防止することができる。

【0057】次に、上記モジュールAの送信時の作用について説明する。まず、発光素子2の上面および側面から光が放射される。発光素子2の上面から放射された光は、上方に向かって進み、上記発光用レンズ部51に入射する。このモジュールAでは、上述したように、発光素子2を実装している導体パッド13は、発光素子2の底



面積よりも大となるように形成されているので、図2に示すように、発光素子2の側面から放射された光の一部を発光素子2の上方に向けて反射することができる。したがって、発光素子2の上面から放射された光だけでなく、発光素子2の側面から放射された光も発光用レンズ部51に入射させることができる。すなわち、発光素子2から発せられる光を効率的に利用することができる。また、上記導体パッド13は、平面視略円形状に形成されているので、これで反射された発光素子2からの光は、断面円形状に拡がりつつ発光用レンズ部51に入射する。したがって、このモジュールAから外部に出射される光は、断面円形状となるので、その光軸に対する回転方向の指向性がよい。

【0058】もちろん、この発明の範囲は、上述した実施形態に限定されるものではない。たとえば、上記したジャンパーパッドの形成方法を、赤外線データ通信モジュールを製造する際にのみ適用するに限らず、材料基板を切断して各基板ごとに分割する他のモジュール装置などに適用することができる。

【0059】また、上記した導体パッドは、本実施形態では、赤外線データ通信モジュールに適用されているが、たとえば、一般的なランプタイプのLED発光装置や、フォトインタラプタの発光部などにこの導体パッドを適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの一例を示す概略斜視図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】図1に示す赤外線データ通信モジュールの内部構成を示す平面図である。

【図4】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図5】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図6】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図7】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図8】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図9】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図10】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図11】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図12】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略平面図である。

【図13】本願発明に係る赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略斜視図である。

【図14】図13のXIV-XIV線に沿う断面図である。

【図15】従来の赤外線データ通信モジュールの一例を示す概略斜視図である。

【図16】図15に示す赤外線データ通信モジュールの内部構成を示す平面図である。

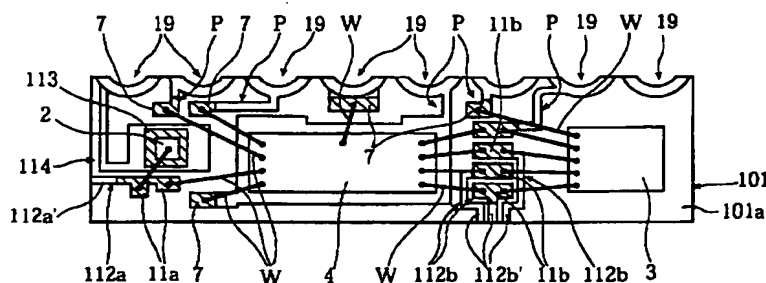
【図17】図15のXVII-XVII線に沿う断面図である。

【図18】従来の赤外線データ通信モジュールの製造方法を説明するための概略斜視図である。

#### 【符号の説明】

1	基板
2	発光素子
3	受光素子
4	制御回路素子
5	樹脂パッケージ
9	シールドケース
10	材料基板
11a、11b	ジャンパーパッド
12a、12b	メッキ用導体パターン
13	導体パッド
91	切起こし部
93	嵌入部
121a、121b	ジャンパーパッド領域
122a、122b	連絡部
Ba	基板エリア
A	赤外線データ通信モジュール
E	部品群

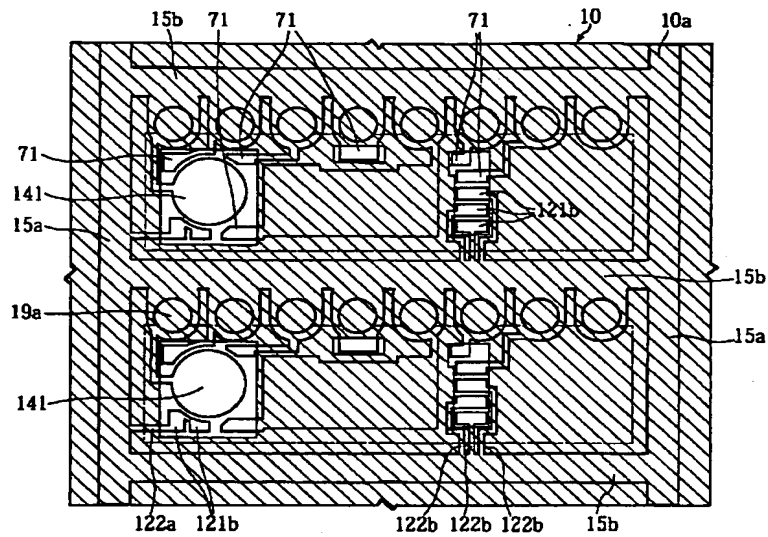
【図16】



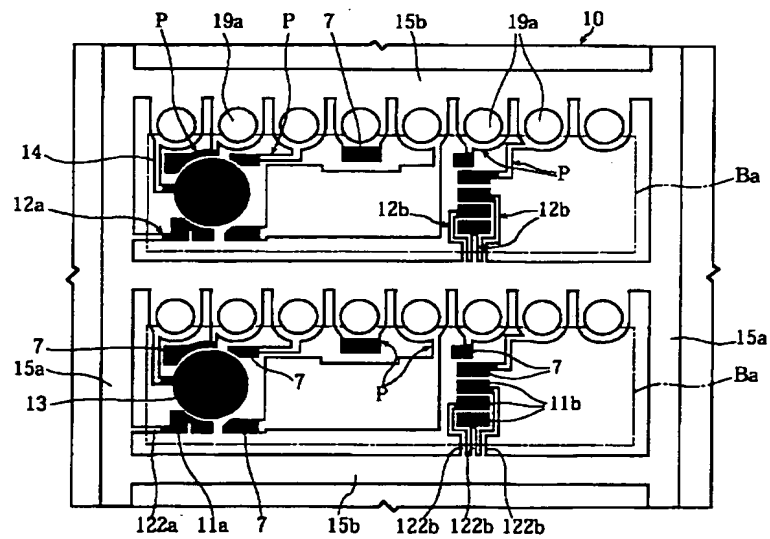




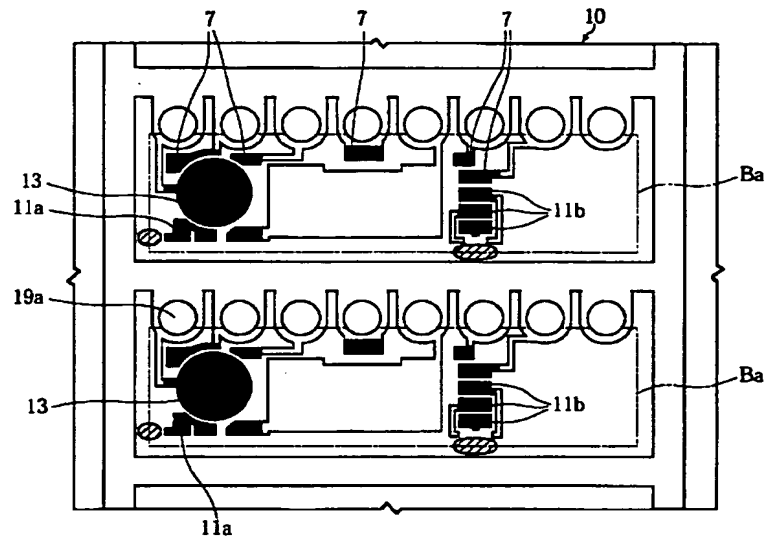
【图8】



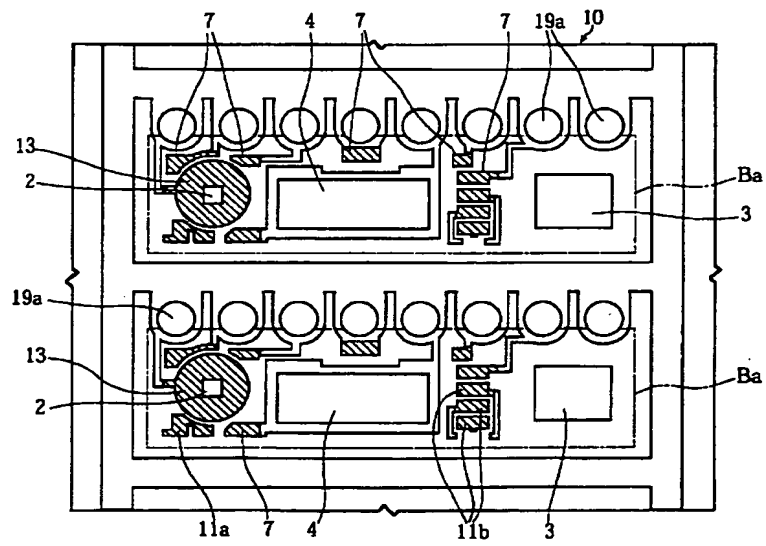
【图9】



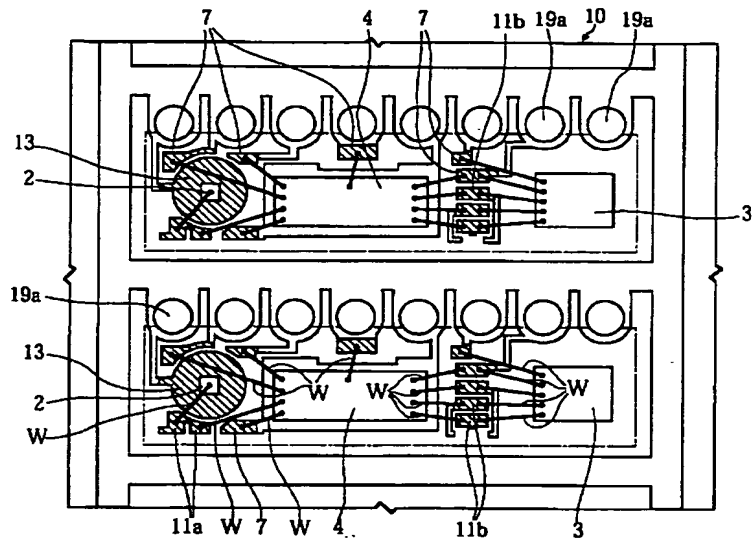
【図 10】



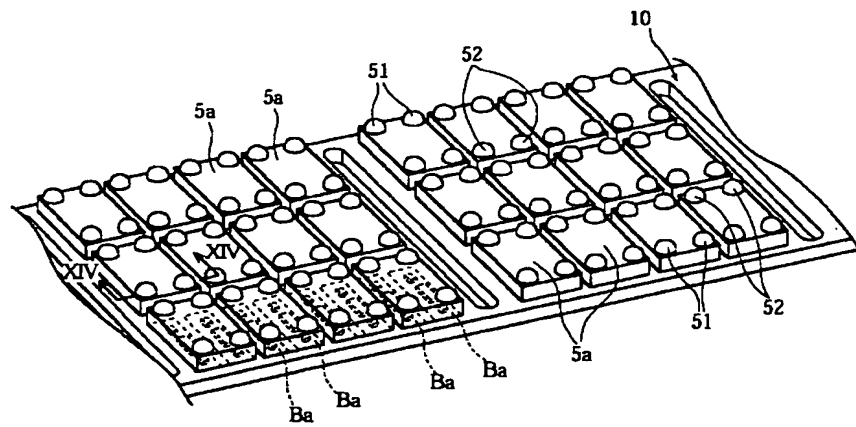
【図 11】



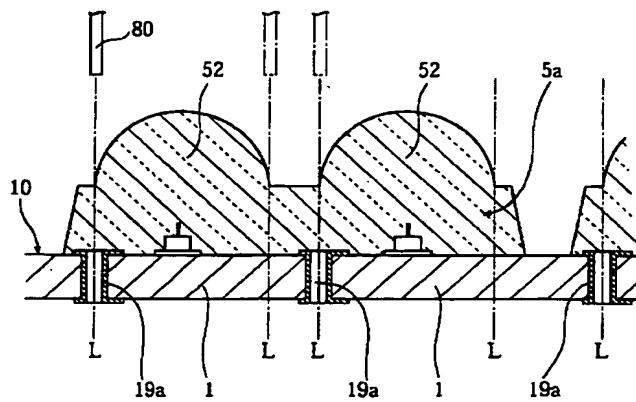
【図 12】



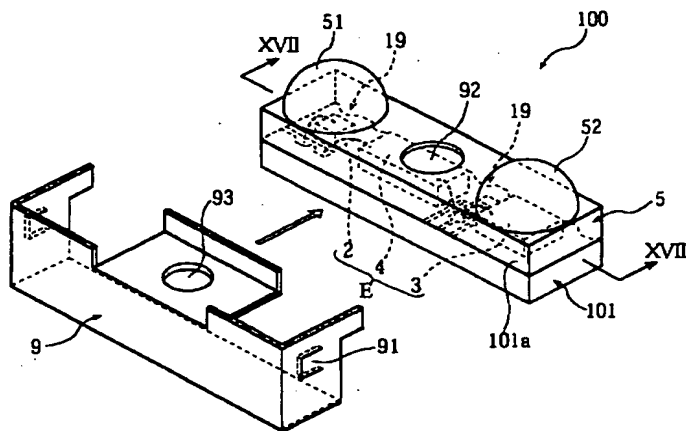
【図 13】



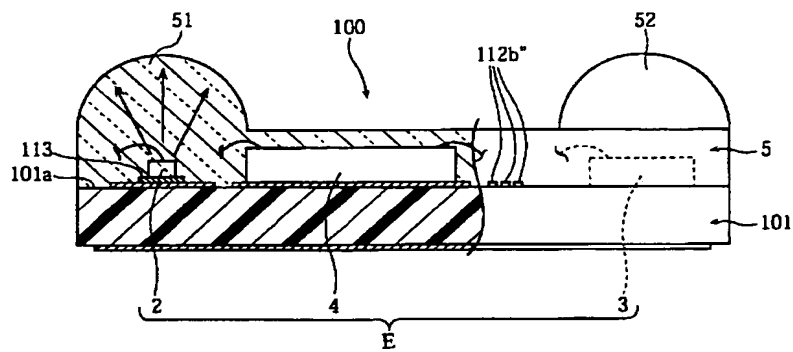
【図 14】



【図 15】



【図 17】



【図 18】

